

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-333086

[ST.10/C]:

[JP 2002-333086]

出 願 人

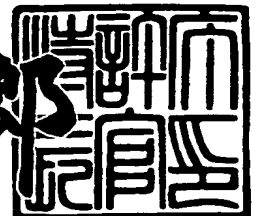
Applicant(s):

株式会社町田製作所

2003年 2月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3010486

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02077

【提出日】 平成14年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01H 17/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都文京区本駒込 6 丁目 1 3 番 8 号 株式会社町田製作所内

 【氏名】 宮城 邦彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都文京区本駒込 6 丁目 1 3 番 8 号 株式会社町田製作所内

 【氏名】 三澤 雅幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000150589

 【氏名又は名称】 株式会社町田製作所

【代理人】

 【識別番号】 100085556

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 昇

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115211

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原田 三十義

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009586

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動物体観察システム及び声帯観察用処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動する物体を観察するシステムであって、上記物体を一定の周期で撮像する撮像部と、上記振動の周波数を検出する周波数検出部と、上記検出周波数に対する分周比を可変設定する分周比設定部と、上記検出周波数を上記設定分周比で分周した周波数でトリガ信号を出力するトリガ出力部と、各トリガ信号の出力の直後に上記撮像部で撮られた像のみを映写手段へ出力可能とする映像作成部とを備えたことを特徴とする振動物体観察システム。

【請求項 2】 上記分周比設定部が、分周比を所定の範囲内で手動調節するつまみを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の振動物体観察システム。

【請求項 3】 上記分周比設定部が、上記振動状態の観察に適した分周比を自動設定する分周比自動設定機能を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の振動物体観察システム。

【請求項 4】 上記映像作成部が、上記撮像部から 1 フィールド分の像を受け取って映写手段へ出力可能に記憶する像記憶部と、上記トリガ信号に基づいて上記像記憶部の記憶動作を制御する像記憶制御部とを有していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の振動物体観察システム。

【請求項 5】 上記撮像部が、被験者の喉頭に挿入されて声帯の像を取得可能な内視鏡を有し、上記周波数検出部が、被験者の発する音声を採用する音声採取部と、採取した音声の基本周波数を声帯の振動周波数として抽出する抽出部とを有し、

これにより、声帯を観察対象物体とする声帯観察システムとして提供されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の振動物体観察システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の声帯観察システムに用いられる処理装置であって、ハウジングを備え、このハウジングに、上記抽出部と、分周比設定部と、トリガ出力部と、映像作成部と、上記内視鏡との接続部と、上記映写手段との接続部と、上記採取部との接続部とが組み込まれていることを特徴とする声帯観察用処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば声帯等の振動する物体を観察する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

被検者の声帯の振動現象を観察するシステムとして、内視鏡と、この内視鏡の光源としての喉頭ストロボスコープとを組み合わせたものが知られている（例えば非特許文献1参照）。内視鏡は口から喉頭に差し入れられる。喉頭ストロボスコープは、被検者の音声の基本周波数を抽出し、それと同じ周波数で位相を少しずつずらしながらストロボを発光させる。これにより、声帯があたかもスローモーションで振動しているような像を内視鏡で観察することができる。

【0003】

【非特許文献1】

東京医学社刊 JOHNS（第12巻第6号1996年） 797頁

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記の喉頭ストロボスコープでは、喉頭を瞬間的に明るく、しかも極めて短周期で間欠的に照らさなければならないので、高輝度・高機能のストロボ光源装置が必要となり、価格が高い。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、声帯等の振動物体を簡易な構成で、しかも高輝度・高機能光源を用いなくとも観察できる低価格なシステムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため、本発明は、振動する物体を観察するシステムであって、上記物体を一定の周期で撮像する撮像部と、上記振動の周波数を検出する周波数検出部と、上記検出周波数に対する分周比を可変設定する分周比設定部と、上記検出周波数を上記設定分周比で分周した周波数でトリガ信号を出力するト

リガ出力部と、各トリガ信号の出力の直後に上記撮像部で撮られた像のみを映写手段へ出力可能とする映像作成部とを備えたことを特徴とする。この特徴構成によれば、分周比を調節することによって、振動物体が擬似的にスローモーションで動いているような振動状態の観察に適した像を得ることができる。従来のストロボスコピーのような高輝度・高機能光源を用いる必要がなく、構成が簡素であり、低廉化を図ることができる。

【 0 0 0 6 】

上記分周比設定部は、分周比を所定の範囲内で手動調節するつまみを有していてもよく、上記振動状態の観察に適した分周比を自動設定する分周比自動設定機能を有していてもよい。前者の手動設定方式によれば、構成の一層の簡素化を図ることができる、一層の低廉化を図ることができる。後者の自動設定方式によれば、振動観察の作業を極めて簡便に行うことができる。この自動設定は、上記映像作成部からのフィードバックに基づいて行ってもよく、上記検出周波数に基づいて行ってもよく、上記一定周期の撮像データに基づいて行ってもよい。

【 0 0 0 7 】

上記映像作成部が、上記撮像部から 1 フィールド分の像を受け取って映像手段へ出力可能に記憶する像記憶部と、上記トリガ信号に基づいて上記像記憶部の記憶動作を制御する像記憶制御部とを有していることが望ましい。これによって、トリガ信号の出力される度に、像記憶部に新たな像を上書きし、この像を次のトリガ信号があるまで映写することができる。像記憶部は、1 フィールド分の記憶容量があれば十分である。

【 0 0 0 8 】

上記撮像部が、被験者の喉頭に挿入されて声帯の像を取得可能な内視鏡を有し、上記周波数検出部が、被験者の発する音声を採取する音声採取部と、採取した音声の基本周波数を声帯の振動周波数として抽出する抽出部とを有していてもよい。これにより、声帯を観察対象物体とする声帯観察システムとして提供することができる。内視鏡の光源は、高輝度である必要がなく標準のものを用いることができ、確実に低廉化できる。上記内視鏡には、それ自体に、光学像を電気信号に変換する固体撮像素子等の光／電気変換部が設けられていてもよく、光／電

電気変換部を別付けで接続するようになっていてもよい。光／電気変換部には、電気信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニット等の電気／映像変換部が接続される。

【0009】

この声帯観察システムに用いられる処理装置として、ハウジングに、上記抽出部と、分周比設定部と、トリガ出力部と、映像作成部と、上記内視鏡との接続部と、上記映写手段との接続部と、上記採取部との接続部とが組み込まれている声帯観察用処理装置を備えるのが望ましい。これによって、システム構成をコンパクト化できるだけでなく、撮像部や映写手段や採取部として一般的な内視鏡装置やテレビモニタやマイクロフォンを用いることができ、これらを上記声帯観察用処理装置に接続するだけで、声帯観察システムを簡易に構成することができる。

ここで、抽出部と分周比設定部とトリガ出力部と映像作成部とは、ハウジング内に収容するのが望ましい。上記各接続部は、ハウジングの外面に配置する等、外部から容易にアクセス可能なように設けるのが望ましい。なお、手動設定方式の分周比設定部のつまみは、上記各接続部と同様に、ハウジングの外面等に配置するのが望ましい。

上記撮像部の電気／映像変換部は、声帯観察用処理装置とは別体に構成してもよく、声帯観察用処理装置のハウジングに収容してもよい。別体構成の場合には、上記「内視鏡との接続部」は、直接的には電気／映像変換部との接続部となり、電気／映像変換部を介して内視鏡と接続される。電気／映像変換部をハウジングに収容する場合には、この電気／映像変換部の信号入力部が、上記「内視鏡との接続部」となる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

図1は、被験者Aの声帯B（観察対象物体）の振動の様子を観察するための声帯観察システムS（振動物体観察システム）を示したものである。声帯観察システムSは、内視鏡装置1（撮像部）と、声帯観察用処理装置2と、テレビモニタ3（映写手段）とを備えている。

【 0 0 1 1 】

撮像部としての内視鏡装置 1 は、内視鏡 1 0 と、カメラヘッドユニット 1 5（光／電気変換部）と、カメラコントロールユニット 1 6（電気／映像変換部）とを有している。周知の通り、内視鏡 1 0 は、本体部 1 1 とこの本体部 1 1 から延びる挿入部 1 2 とを有している。挿入部 1 2 は、被験者 A の喉頭に挿入可能になっている。これら本体部 1 1 及び挿入部 1 2 に光ファイバーの束からなるライトガイド 1 0 a 及びイメージガイド 1 0 b が収容されている。ライトガイド 1 0 a の基端部は、ライトケーブル 1 3 を介して光源 1 4 に光学的に接続され、先端部は、挿入部 1 2 の先端面に達している。これにより、光源 1 4 からの照明光がライトガイド 1 0 a を通って挿入部 1 2 の先端面から出射されるようになっている。イメージガイド 1 0 b の先端部は、挿入部 1 2 の先端面に臨み、基端部は、本体部 1 1 の基端部の接眼部 1 1 a に光学的に接続されている。これにより、イメージガイド 1 0 b の先端面に入射した光学像が、イメージガイド 1 0 b を通って接眼部 1 1 a へ送られるようになっている。

【 0 0 1 2 】

内視鏡 1 0 の接眼部 1 1 a にカメラヘッドユニット 1 5 が光学的に接続されている。カメラヘッドユニット 1 5 には、上記接眼部 1 1 a からの光学像を光電変換する固体撮像素子が設けられている。このカメラヘッドユニット 1 5 にカメラコントロールユニット 1 6 が接続されている。カメラコントロールユニット 1 6 は、カメラヘッドユニット 1 5 からの電気信号に基づいて、例えば NTSC 方式によって 1 / 6 0 s e c ごとに（一定の周期で）1 フィールドの映像データを作成（撮像）する。

なお、内視鏡 1 0 は、硬性内視鏡でもよく、イメージガイド 1 0 b の代わりに固体撮像素子を組み込んだ電子内視鏡でもよい。さらに、内視鏡 1 0 に、カメラヘッドユニット 1 5 やカメラコントロールユニット 1 6 が一体に組み込まれていてもよい。

【 0 0 1 3 】

次に、声帯観察用処理装置 2 について説明する。

声帯観察用処理装置 2 は、コントロールモジュール 2 1 と、フィールドメモリ

2 2 (像記憶部) と、それらを収容するハウジング 2 0 とを有している。フィールドメモリ 2 2 は、1 フィールドの映像データに対応するメモリ容量しか有していない。フィールドメモリ 2 2 は、A/Dコンバータ 2 3 を介してハウジング 2 0 外面のビデオ入力端子 $20V_{IN}$ (撮像部ひいては内視鏡との接続部) に接続されている。このビデオ入力端子 $20V_{IN}$ に、上記カメラコントロールユニット 1 6 が着脱自在に接続されている。これによって、カメラコントロールユニット 1 6 からの映像データが、A/Dコンバータ 2 3 によりデジタル変換されてフィールドメモリ 2 2 に記憶されるようになっている。このフィールドメモリ 2 2 の記憶データは、カメラコントロールユニット 1 6 からの入力の度に新しいものに上書きされる。また、フィールドメモリ 2 2 は、D/Aコンバータ 2 4 を介してハウジング 2 0 外面のビデオ出力端子 $20V_{OUT}$ (映写手段との接続部) に接続されている。このビデオ出力端子 $20V_{OUT}$ に、テレビモニタ 3 が着脱自在に接続されている。これによって、フィールドメモリ 2 2 に記憶されているデジタルの映像データが、NTSC方式にしたがって $1/60 \text{ sec}$ ごとに呼び出され、D/Aコンバータ 2 4 で映像信号に戻されたうえでテレビモニタ 3 に送られ、映し出されるようになっている。

【0014】

コントロールモジュール 2 1 には、基本周波数抽出回路 2 1 a (抽出部) と、分周回路 2 1 b と、トリガ出力回路 2 1 c (トリガ出力部) と、フィールドメモリ制御回路 2 1 d (像記憶制御部) とが設けられている。基本周波数抽出回路 2 1 a は、マイクアンプ 2 5 を介してハウジング 2 0 外面のマイク入力端子 $20M$ (採取部との接続部) に接続されている。このマイク入力端子 $20M$ にマイクロフォン 4 (音声採取部) が着脱可能に接続されている。これによって、マイクロフォン 4 で採取された音声はマイクアンプ 2 5 で増幅された後、抽出回路 2 1 a に入力されるようになっている。抽出回路 2 1 a は、この入力音声の基本周波数を抽出するようになっている。この基本周波数は、観察対象の声帯 B の振動周波数と合致している。

マイクロフォン 4 と基本周波数抽出回路 2 1 a とによって、「周波数検出部」が構成されている。

【0015】

基本周波数抽出回路21aに分周回路21bが接続され、この分周回路21bに、ハウジング20の外面に設けられたダイヤル状のつまみ26が接続されている。このつまみ26を回すことによって、上記基本周波数に対する分周比を例えば「2」～「16」の範囲で設定できるようになっている。勿論、設定可能範囲は、これに限定されるものではなく、より広く設定してもよく、より狭く設定してもよい。

【0016】

分周回路12bは、上記抽出回路21aによる抽出周波数を、つまみ26で設定された分周比で分周するようになっている。

分周回路21bとつまみ26とによって、「分周比設定部」が構成されている。

分周回路12bにトリガ出力回路12cが接続されている。トリガ出力回路12cは、分周回路12bで得られた分周周波数と同じ周波数のパルス状のトリガ信号をフィールドメモリ制御回路21dへ出力するようになっている。

【0017】

フィールドメモリ制御回路21dは、上記フィールドメモリ22に接続されている。フィールドメモリ制御回路21dは、トリガ信号を受信する度にフィールドメモリ22を上書き可能状態にし、上書きがなされた後は、上書き不能状態にする等、メモリ22に対する制御動作を実行するようになっている。

フィールドメモリ制御回路21dとフィールドメモリ22とによって、「映像作成部」が構成されている。

【0018】

なお、声帯観察用処理装置2のハウジング20には、モード切替スイッチ27が手動操作可能なように取り付けられている。モード切替スイッチ27は、回路的には、ビデオ入力端子20V_{IN}とA/Dコンバータ23との間に介在されている。このモード切替スイッチ27からバイパス路28が延びている。バイパス路28は、A/Dコンバータ23とフィールドメモリ22とD/Aコンバータ24とをバイパスし、D/Aコンバータ24とビデオ出力端子20V_{OUT}との間

に接続されている。

【0019】

モード切替スイッチ27は、ビデオ入力端子 $20V_{IN}$ とA/Dコンバータ23とを接続する処理モード位置と、ビデオ入力端子 $20V_{IN}$ をバイパス路28に接続する非処理モード位置とに手動切替え可能になっている。これによって、処理モードと非処理モードとの何れか一方を選択できるようになっている。非処理モードにおいては、内視鏡装置1による映像データが、バイパス路28でバイパスされることにより声帯観察用処理装置2での処理を施されることなく素通りしてテレビモニタ3へ送られるようになっている。すなわち、内視鏡10で観察された像が、そのままテレビモニタ3に映されるようになっている。一方、処理モードにおいては、声帯観察用処理装置2での処理を経てテレビモニタ3に映し出される。

【0020】

上記のように構成された声帯観察システムSの使用方法及び動作を説明する。

まず、内視鏡10の光源14をオンするとともに、挿入部12を被験者Aの口腔へ挿し入れ、声帯Bの像を撮像する。この時点では、モード切替スイッチ27を非処理モードにしておくといよい。これにより、内視鏡10の挿入操作を通常通りに行うことができる。

【0021】

また、マイクロフォン4を、被験者Aの声を採取可能な位置に配置する。そして、モード切替スイッチ27を処理モードに切り替えたうえで、被験者Aに、例えば「あー」との音を継続して発声してもらう。

【0022】

この被験者Aの声が、マイクロフォン4に採取され、マイクアンプ25を経て抽出回路21aへ送られる。これによって、抽出回路21aが、被験者Aの声の基本周波数を抽出する。次いで、分周回路21bが、抽出基本周波数をつまみ26の設定分周比で分周して分周周波数を算出する。そして、トリガ出力回路21cが、分周周波数のトリガ信号を出力する。これに応答して、フィールドメモリ制御回路21dが、各トリガ信号の直後にカメラコントロールユニット16で新

たに撮像された 1 フィールドの映像データをフィールドメモリ 2 2 に上書きする。これにより、テレビモニタ 3 の映像が上記新たなものに切り替えられる。

この時、つまみ 2 6 の設定分周比を調節することによって、声帯 B の動きをあたかもスローモーションのようにして映写することができる。

【 0 0 2 3 】

上記の声帯観察用処理装置 2 による処理内容を図 2 及び図 3 のチャートにしたがって具体的に説明する。

図 2 に示すように、被験者 A の発声音の基本周波数が例えば 1 5 6 H z であったとする。カメラヘッドユニット 1 5 は、この基本周波数（ここでは 1 5 6 H z）とは関係なく、一定の周波数 6 0 H z（N T S C 方式）のタイミングで声帯 B の撮像を行っている。この 6 0 H z で撮像した画像データをそのまま出力しても、基本周波数（ここでは 1 5 6 H z）との関係で、声帯 B が規則正しく開閉するような映像にはならないのが通常である。

一方、つまみ 2 6 によって分周比が例えば「5」に設定されていたものとする。トリガ出力回路 2 1 c は、この設定分周比（ここでは「5」）で基本周波数を分周した周波数（ここでは $1\,56 / 5\text{ H z}$ ）のトリガ信号を出力する。フィールドメモリ制御回路 2 1 d は、トリガ信号の出力直後の画像データをフィールドメモリ 2 2 に記憶させる。そして、この記憶データを、次のトリガ信号による画像データ書き換えがなされるまでテレビモニタ 3 に出力し続ける。これにより、テレビモニタ 3 には、トリガ信号ごと（ここでは $5 / 1\,56\text{ s e c}$ ごと）に規則的に変化する声帯 B の映像が映し出される。

すなわち、不規則・不連続な画像データを一定のピッチごとに抜き出し、テレビモニタ 3 に出力していく時、出力した声帯 B の映像が規則正しく順次変化していくようにピッチ（分周比）を選択すれば、声帯 B の振動を擬似的なスローモーションの映像にすることができ、これを詳細に観察することができる。

【 0 0 2 4 】

一方、図 3 に示すように、つまみ 2 6 の分周比を「3」に設定したとすると、テレビモニタ 3 の映像は、声帯 B が不規則に変化するような映像となり、観察に適さない。

声帯観察用処理装置 2 では、つまみ 2 6 を回していくことにより、発声音の基本周波数に合った分周比を設定でき、図 2 に示すような観察に適した擬似スローモーション映像を得ることができる。

このように、声帯観察システム S においては、簡単な構成で声帯の振動を観察することができる。照明用の光源 1 4 は、特に機能を有している必要がなく、声帯を単に照明できれば十分である。したがって、一般的な内視鏡を用いることができ、高輝度かつ短周期で間欠発光すべきストロボを要する従来システムと比して、大幅な低廉化を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の改変を行うことができる。

例えば、分周比の設定は、つまみ 2 6 による手動操作に代えて装置 2 0 によって自動的に行われるようにしてもよい。すなわち、分周比設定部が、テレビモニタ 3 へ出力されるべき映像信号のフィードバックを受けて画像処理などを施したり、カメラコントロールユニット 1 6 による 6 0 H z ごとの映像信号を受けて画像処理などを施したり、抽出回路 2 1 a で抽出した音声の基本周波数と N T S C 方式の撮像周波数 6 0 H z とに基づいて演算処理したりすることにより、声帯 B が擬似的にスローモーションで開閉している映像になるような、振動状態の観察に適した分周比を自動設定する分周比自動設定機能を有していてもよい。

声帯観察用処理装置 2 のハウジング 2 0 の内部に、カメラコントロールユニット 1 6 が収容され、このカメラコントロールユニット 1 6 の信号入力端子（内視鏡との接続部）が、ハウジング 2 0 の外面に設けられていてもよい。

本発明は、声帯の振動観察に限られず、例えば工業製品等、振動する物体の観察に遍く適用できる。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、分周比を調節することによって、振動物体が擬似的にスローモーションで動いているような像を得ることができる。従来のストロボスコープのような高輝度・高機能光源を用いる必要がなく、構成が

簡素であり、低廉化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る声帯観察システムを示す概略構成図である。

【図 2】

上記声帯観察システムによる処理内容の一例（分周比：5）を示すチャートである。

【図 3】

上記声帯観察システムによる処理内容の一例（分周比：3）を示すチャートである。

【符号の説明】

- A 被験者
- B 声帯（振動物体）
- S 声帯観察システム（振動物体観察システム）
- 1 内視鏡装置（撮像部）
- 2 声帯観察用処理装置
- 3 テレビモニタ（映写手段）
- 4 マイクロフォン（音声採取部）
- 10 内視鏡
- 14 光源
- 15 カメラヘッドユニット
- 16 カメラコントロールユニット
- 20 ハウジング
- 20V_{IN} ビデオ入力端子（撮像部（内視鏡）との接続部）
- 20V_{OUT} ビデオ出力端子（映写手段との接続部）
- 20M マイク入力端子（採取部との接続部）
- 21 コントロールモジュール
- 21a 基本周波数抽出回路（抽出部）
- 21b 分周回路（分周比設定部の構成要素）

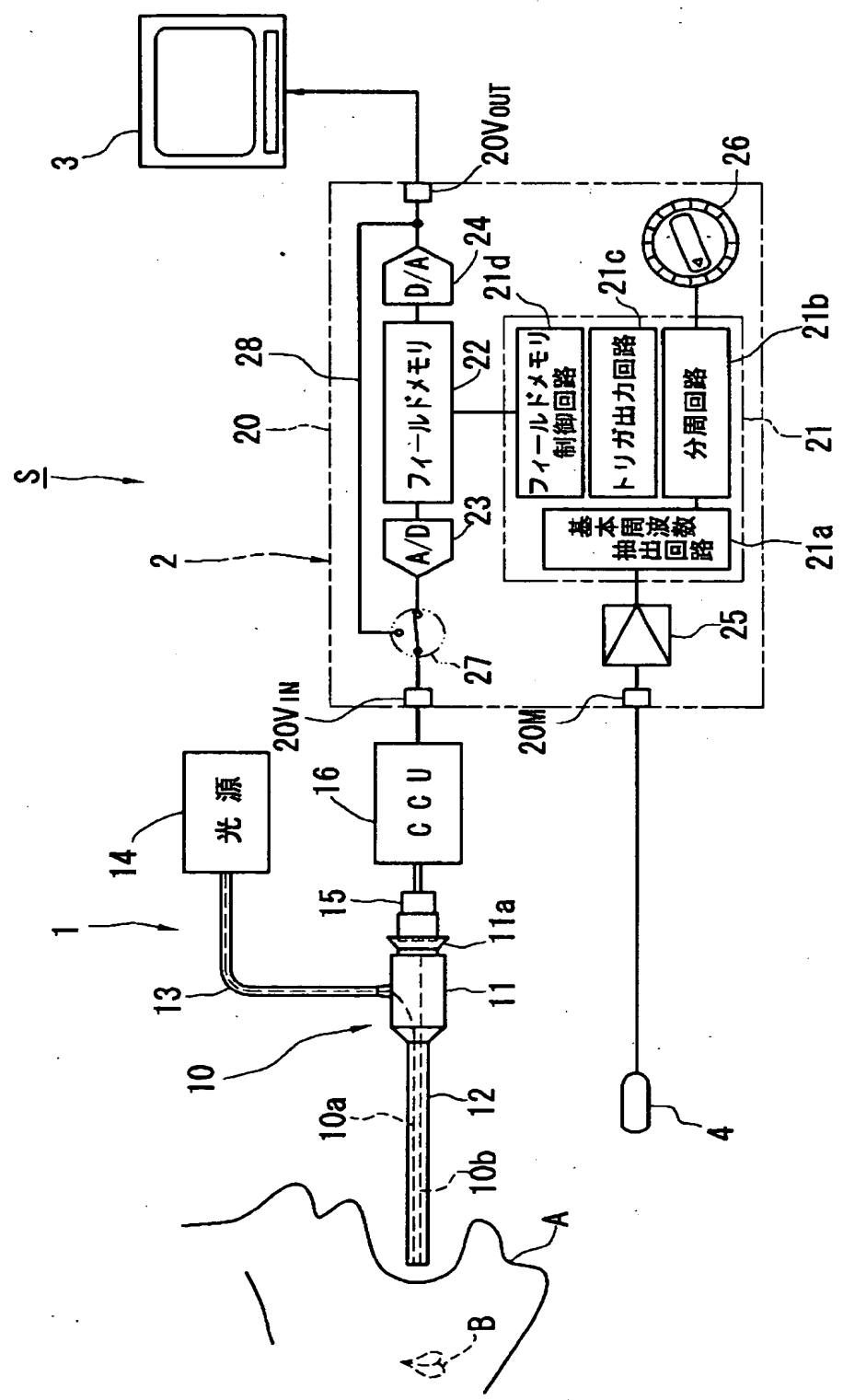
2 1 c トリガ出力回路（トリガ出力部）

2 1 d フィールドメモリ制御回路（映像作成部の像記憶制御部）

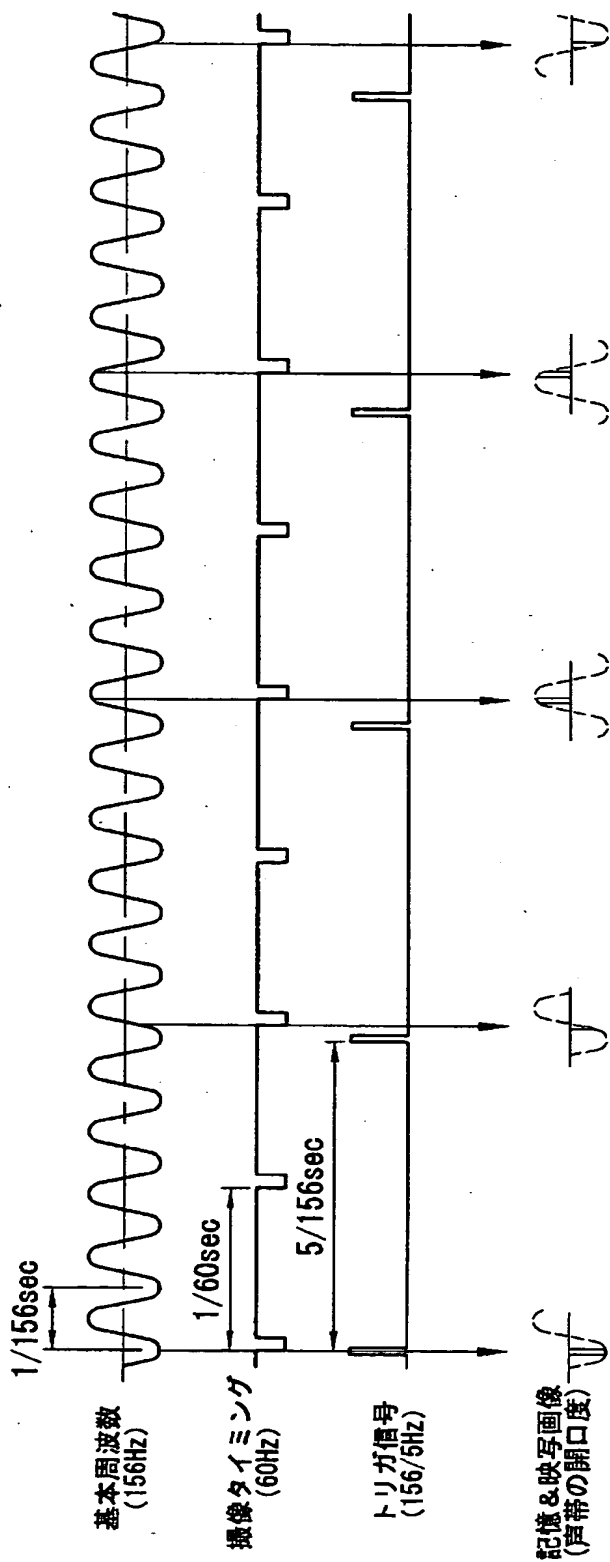
2 2 フィールドメモリ（映像作成部の像記憶部）

2 6 つまみ（分周比設定部の構成要素）

【書類名】 図面
【図 1】

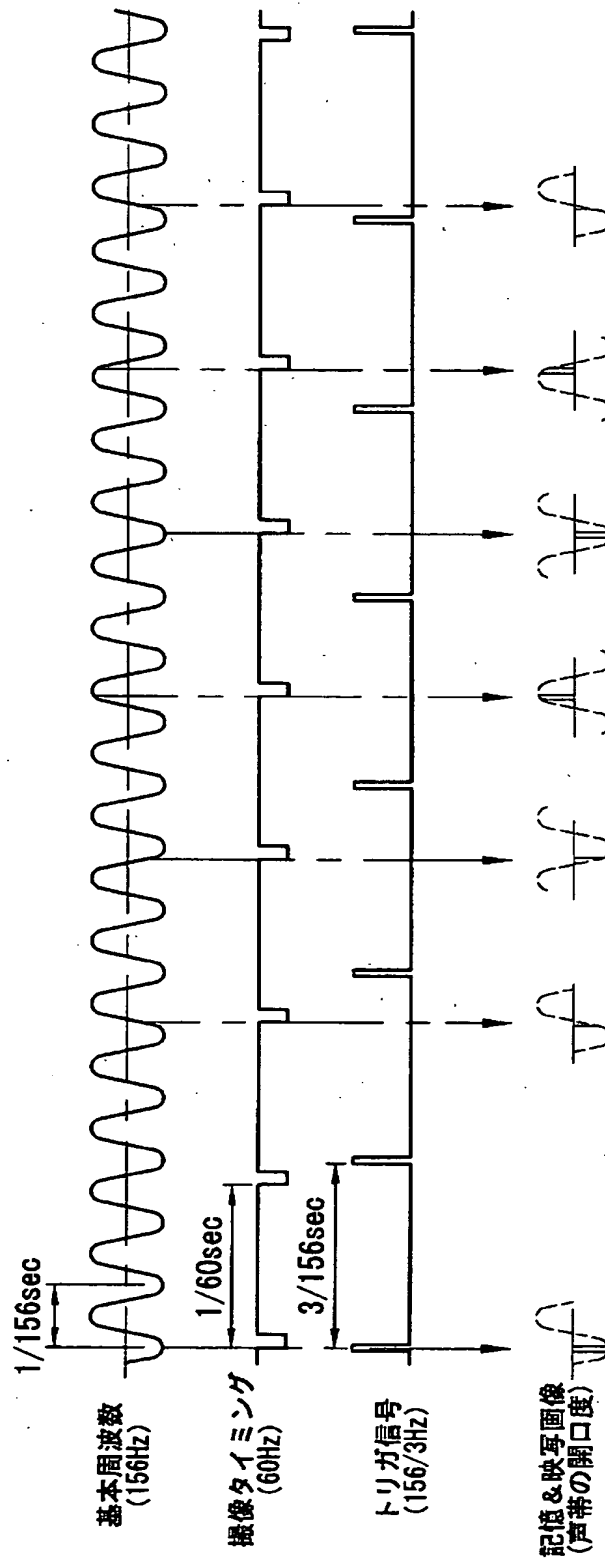


【図 2】



分周比: 5

【図 3】



分周比: 3

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で、振動物体が擬似的にスローモーションで動いているような像を得ることができる振動物体観察システムを提供する。

【解決手段】 被験者 A の声帯 B（振動物体）の振動を観察するための観察システム S は、声帯 B を一定の周期で撮像する内視鏡撮像部 1 と、発声音の基本周波数を抽出する抽出部 2 1 a と、抽出した基本周波数に対する分周比を可変設定する分周比設定部 2 6 と、基本周波数を設定分周比で分周する分周部 2 1 b と、分周周波数でトリガ信号を出力するトリガ出力部 2 1 c と、各トリガ信号の出力の直後に撮像部 1 で撮られた像のみを映写手段 3 へ出力可能とする映像作成部 2 1 d, 2 2 とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000150589]

1. 変更年月日 1990年 8月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都文京区本駒込6丁目13番8号
氏 名 株式会社町田製作所